

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/005590

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B26D7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B26D A46B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 22 25 152 A1 (MESSERFABRIK NEUENKAMP GMBH, 5630 REMSCHEID) 6 December 1973 (1973-12-06)	1,2,7,9, 11
Y	page 3, paragraph 2 - paragraph 3 page 8, paragraph 1; figures	3-6,8
Y	US 3 618 436 A (DONALD A. BROWN) 9 November 1971 (1971-11-09)	3
X	column 1, line 67 - line 70; figures	11
Y	US 3 285 642 A (SAUER LOUIS E) 15 November 1966 (1966-11-15) figure 13	4,5
Y	US 3 604 302 A (CRAIG W. SMYTHE) 14 September 1971 (1971-09-14) column 3, line 10 - line 20; figure 4	3
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 August 2005

Date of mailing of the international search report

16/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vaglianti, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2005/005590

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 942 210 A (CLARK ET AL) 9 March 1976 (1976-03-09)	6
X	figures -----	11
Y	US 5 378 051 A (KIRKKALA ET AL) 3 January 1995 (1995-01-03)	8
X	column 3, line 8 - line 12 -----	11
A	WO 02/102558 A (DAY INTERNATIONAL, INC) 27 December 2002 (2002-12-27) abstract -----	9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/005590

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2225152	A1	06-12-1973	NONE	
US 3618436	A	09-11-1971	NONE	
US 3285642	A	15-11-1966	US 3282142 A US 3363496 A	01-11-1966 16-01-1968
US 3604302	A	14-09-1971	NONE	
US 3942210	A	09-03-1976	US 4142267 A	06-03-1979
US 5378051	A	03-01-1995	FI 894378 A FI 86367 B CA 2025556 A1 EP 0419083 A2 US 5155875 A FI 912572 A ,B,	19-03-1991 15-05-1992 19-03-1991 27-03-1991 20-10-1992 17-09-1991
WO 02102558	A	27-12-2002	US 2002189419 A1 EP 1404496 A1 JP 2004529784 T WO 02102558 A1	19-12-2002 07-04-2004 30-09-2004 27-12-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/005590

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B26D7/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B26D A46B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 22 25 152 A1 (MESSERFABRIK NEUENKAMP GMBH, 5630 REMSCHEID) 6. Dezember 1973 (1973-12-06)	1, 2, 7, 9, 11
Y	Seite 3, Absatz 2 - Absatz 3 Seite 8, Absatz 1; Abbildungen	3-6, 8
Y	US 3 618 436 A (DONALD A. BROWN) 9. November 1971 (1971-11-09)	3
X	Spalte 1, Zeile 67 - Zeile 70; Abbildungen	11
Y	US 3 285 642 A (SAUER LOUIS E) 15. November 1966 (1966-11-15) Abbildung 13	4, 5
Y	US 3 604 302 A (CRAIG W. SMYTHE) 14. September 1971 (1971-09-14) Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 20; Abbildung 4	3
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. August 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vaglianti, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/005590

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 942 210 A (CLARK ET AL) 9. März 1976 (1976-03-09)	6
X	Abbildungen -----	11
Y	US 5 378 051 A (KIRKKALA ET AL) 3. Januar 1995 (1995-01-03)	8
X	Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 12 -----	11
A	WO 02/102558 A (DAY INTERNATIONAL, INC) 27. Dezember 2002 (2002-12-27) Zusammenfassung -----	9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/005590

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2225152	A1	06-12-1973	KEINE		
US 3618436	A	09-11-1971	KEINE		
US 3285642	A	15-11-1966	US	3282142 A	01-11-1966
			US	3363496 A	16-01-1968
US 3604302	A	14-09-1971	KEINE		
US 3942210	A	09-03-1976	US	4142267 A	06-03-1979
US 5378051	A	03-01-1995	FI	894378 A	19-03-1991
			FI	86367 B	15-05-1992
			CA	2025556 A1	19-03-1991
			EP	0419083 A2	27-03-1991
			US	5155875 A	20-10-1992
			FI	912572 A ,B,	17-09-1991
WO 02102558	A	27-12-2002	US	2002189419 A1	19-12-2002
			EP	1404496 A1	07-04-2004
			JP	2004529784 T	30-09-2004
			WO	02102558 A1	27-12-2002

## Schneid-Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Schneid-Vorrichtung zum Erzeugen von Schnitten und/oder Schlitzten in Wellpappebahnen sowie eine Schale, die Bestandteil einer entsprechenden Schneid-Vorrichtung ist.

In Wellpappe-Anlagen werden Wellpappe-Bahnen hergestellt und anschließend zugeschnitten. Hierbei werden unter anderem Längsschnitte an vorbestimmten Positionen erzeugt. Aus der EP 443 396 B1 ist es bekannt, bei einer Längsschneide-Vorrichtung die angetriebenen Kreismesser auf einer Seite einer Wellpappe-Bahn anzuordnen. Auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich eine Bürstenwalze, die die Wellpappe bei dem Längsschnitt abstützt und in die gleichzeitig das Kreismesser bei dem Schnitt eintauchen kann. Bei dem Erzeugen der Längsschnitte verschleifen die Borsten der Bürstenwalze, so dass die ganze Bürstenwalze in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden muss. Dies ist zeit- und kostenaufwändig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vereinfachte Schneid-Vorrichtung für Wellpappe-Bahnen zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 11 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, bei einer Schneid-Vorrichtung die Bürstenwalze aus einem zylindrischen, drehbar gelagerten Walzenkern zu bilden, der von Schalen mit Teilkreis-Querschnitt, insbesondere Halbschalen, umgeben ist. Die Schalen tragen auf ihrer Außenseite Borsten. Auf der Innenseite sind Mittel vorgesehen, um die Schalen mit dem Walzenkern drehfest zu verbinden. Die Schalen weisen ferner Mittel auf, um die Schalen auf dem Walzenkern zu befestigen. Dies kann dadurch geschehen, dass

- 2 -

die Schalen miteinander verbunden werden oder auf dem Walzenkern festgelegt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den  
5 Unteransprüchen.

Zusätzliche Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von fünf Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigen:

10

Fig. 1 einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Schneidvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

15

Fig. 3 einen Ausschnitt des Querschnitts gemäß Fig. 2,

Fig. 4 eine um 90° gedrehte Querschnittsdarstellung gemäß der Schnittlinie IV-IV in Fig. 3,

20

Fig. 5 eine Explosionsdarstellung einer Bürstenwalze gemäß Fig. 2 ohne Bürsten,

Fig. 6 eine Fig. 4 entsprechende Darstellung einer Bürstenwalze  
25 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 7 eine Fig. 5 entsprechende Darstellung der Bürstenwalze gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel,



- 3 -

- Fig. 8 eine Ausschnittvergrößerung einer Draufsicht auf eine Bürstenwalze gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,
- 5 Fig. 9 einen Querschnitt einer Bürstenwalze gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 10 eine Ausschnittvergrößerung der Borsten der Bürstenwalze gemäß Fig. 9,
- 10 Fig. 11 einen Schnitt gemäß der Schnittlinie XI-XI in Fig. 9,
- Fig. 12 eine Ausschnittvergrößerung der Borsten der Bürstenwalze gemäß Fig. 11, und
- 15 Fig. 13 eine Explosionsdarstellung einer Bürstenwalze gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel,
- Fig. 14 ein Längsschnitt der Bürstenwalze gemäß Fig. 13 und
- 20 Fig. 15 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie XV-XV in Fig. 14.

Eine Wellpappe-Anlage weist eine allgemein bekannte Maschine zur Herstellung einseitiger Wellpappe-Bahnen auf, die beispielsweise aus der EP 0 687 552 A (entspricht US-Patent 5,632,850) der DE 195 36 007 A (entspricht GB 2,305,675 A) oder der DE 43 05 158 A1 bekannt ist, worauf  
25 bezüglich der Einzelheiten verwiesen wird. Es ist möglich, dass auf die einseitig kaschierte Wellpappebahn eine Deckbahn oder noch eine oder mehrere einseitig kaschierte Wellpappe-Bahnen und eine Deckbahn aufkaschiert sind. Die Einheiten zur Erzeugung einer entsprechenden, in Fig. 1

- 4 -

dargestellten Wellpappe-Bahn 1 befinden sich links, das heißt stromaufwärts einer in Fig. 1 dargestellten Längsschneide-/Rill-Station 2, die gegenüber einem Maschinenboden 3 abgestützt ist. Die Wellpappe-Bahn 1 wird entlang einer Transport-Richtung 4 transportiert. Die Längsschneide-/Rill-Station 2 weist entlang der Richtung 4 vier Einheiten auf, nämlich eine erste Rill-Vorrichtung 5, eine zweite Rill-Vorrichtung 6, eine erste Schneid-Vorrichtung 7 sowie eine zweite Schneid-Vorrichtung 8 auf. Die Rill-Vorrichtungen 5 und 6 sind abgesehen von zwei Führungs-Tischen 9, 10 identisch ausgebildet und umfassen obere Rillwerkzeuge 11 sowie untere Rillwerkzeuge 12, die zum Rillen der Wellpappe zusammenwirken. Die Rill-Vorrichtungen 5 und 6 sind beispielsweise aus der DE 197 54 799 A (entspricht US 6,071,222) sowie der DE 101 31 833 A bekannt. Es sind jeweils zwei Rill-Vorrichtungen 5, 6 und zwei Schneid-Vorrichtungen 7 beziehungsweise 8 vorgesehen, damit bei einem Formatwechsel der zu schneidenden Wellpappebögen eine Vorrichtung in die neuen Positionen gefahren werden kann, während die jeweils andere Vorrichtung noch im Eingriff mit der Wellpappe-Bahn 1 ist.

Im Folgenden werden die Schneid-Vorrichtungen 7, 8, die abgesehen von den Führungs-Tischen 13, 14, auf denen die Wellpappe-Bahn 1 geführt ist, identisch aufgebaut sind, näher beschrieben. Jede Schneid-Vorrichtung 7 beziehungsweise 8 weist eine oberhalb der Wellpappe-Bahn 1 angeordnete, um eine Bürstenwalzen-Drehachse 15 drehbar gelagerte Bürstenwalze 16 auf. Die Bürstenwalze 16 weist einen Walzenkern 17 auf. Der Walzenkern 17 besteht aus einem zylindrischen, innen hohlen Walzenkern-Mantel 18 sowie an beiden Enden 19, 20 desselben befestigten Walzenflanschen 21. Die Walzenflansche 21 weisen einen in den Mantel 18 vorspringenden, ringzylindrischen Vorsprung 22 auf, der mit dem Mantel 18 verbunden ist. Der Vorsprung 22 wird auf der Außenseite durch einen damit verbundenen

- 5 -

Boden 23 geschlossen, von dem nach außen mittig ein Lagerzapfen 24 vor-  
springt.

Die Bürstenwalze 16 ist beidseitig gegenüber zwei, ein Maschinengestell  
5 mit-bildenden Trägern 25, 26, die gegenüber dem Boden 3 abgestützt sind,  
gelagert, wobei die Lagerzapfen 24 in zugeordneten Gleitlagern 27 in den  
Trägern 25 beziehungsweise 26 gelagert sind. Die Bürstenwalze 16 ist über  
einen am Träger 26 befestigten Motor 28 drehantreibbar. Der Motor 28 ist  
über eine Steuerleitung 29 mit einer Steuereinheit 30 verbunden.

10

Unterhalb der Bürstenwalze 16 und unterhalb der Wellpappe-Bahn 1 be-  
findet sich eine um eine Messerwellen-Drehachse 31 drehbar gelagerte  
Messerwelle 32. Die Messerwelle 32 ist endseitig in entsprechenden Gleit-  
lagern 33 in den Trägern 25 und 26 gelagert. Die Drehachsen 15 und 31  
15 verlaufen parallel zueinander. Bezogen auf die Transport-Richtung 4 liegt  
die Drehachse 31 geringfügig stromabwärts von der Drehachse 15. Auf der  
Messerwelle 32 sind zahlreiche scheibenförmige Kreismesser 34 drehfest  
angeordnet, so dass sich diese zusammen mit der Messerwelle 32 drehen.  
Die Kreismesser 34 sind auf der Messerwelle 32 durch eine allgemein be-  
20 kannte, aber nicht näher dargestellte, Verschiebe-Einheit auf der Welle 32  
verschiebbar. Die Messerwelle 32 ist in drehmomentübertragender Weise  
mit einem Motor 35 verbunden, der gegenüber dem Träger 26 festgelegt  
ist. Der Motor 35 ist über eine Steuerleitung 36 mit der Steuereinheit 30  
verbunden.

25

Auf dem Walzenkern 17 ist ein aus einzelnen Schalen 37, im vorliegenden  
Fall vierzehn Paare zu je zwei Schalen 37, zusammengesetzter Bürsten-  
mantel 38 befestigt. Die Schalen 37 haben im Querschnitt die Form eines  
Teilkreisbogens. Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Halbkreis-

- 6 -

bogen, weshalb die Schalen 37 auch als Halbschalen bezeichnet werden. Zwei zueinander gehörige Schalen 37 stoßen entlang zweier gerader Parallel-Spalten 58 aufeinander. Es ist möglich, über den Umfang des Walzenkerns 17 auch mehr als zwei Schalen, beispielsweise drei Schalen jeweils mit einem Zentrumsinkel vom  $120^\circ$ , vorzusehen. Die Schalen 37 besitzen einen Grundkörper 57 in der Form eines Kreiszylinder-Sektors mit einer nach außen weisenden Außenseite 39 und einer dem Walzenkern 17 zugewandten Innenseite 40. Die Schalen 37 bestehen aus Kunststoff und verfügen über den Umfang im Wesentlichen über dieselbe Dicke. Auf der Außenseite jeder Schale 37 befinden sich radial nach außen abstehende, mit der Schale 37 verbundene Borstenbündel 41. Jedes Borstenbündel 41 besteht aus einzelnen, nicht im Einzelnen dargestellten Borsten. Ein typisches Borstenbündel 41 weist an seinem Fuß einen Querschnitt von ungefähr 5,5 mm auf und erweitert sich in radialer Richtung kegelförmig. Jede einzelne Borste weist beispielsweise einen Durchmesser von 0,6 mm auf. Durch die kegelartige Erweiterung der Borstenbündel wird an der Außenoberfläche der Bürstenwalze 16 eine im Wesentlichen gleichmäßige Verteilung von Borstenspitzen erzeugt. Die Borstenbündel 41 sind in parallel zur Drehachse 15 verlaufenden Reihen angeordnet, wobei die Reihen versetzt zueinander angeordnet sind. Dies ist in Fig. 13 genauer zu erkennen. Die Borsten der Borstenbündel 41 sind flexibel und bestehen beispielsweise aus Polyamid. Das Borstenbündel 41 bedeckt die Außenseite 39 flächig. Das Borstenbündel 41 weist im vorliegenden Fall eine Länge von circa 20 mm auf. Entsprechend der Dimensionierung der Kreismesser 34 und der Bürstenwalze 16 können natürlich auch andere Borstenlängen verwendet werden. In Fig. 5 sind die Schalen 37 zur Vereinfachung ohne Borstenbündel 41 gezeigt. Der Begriff Bürstenwalze wird in dieser Anmeldung im weitesten Sinne verwendet als jede Walze, die geeignet ist, die Wellpappe-Bahn beim Schneiden abzustützen und in die beim Schneiden das Kreismesser

- 7 -

eindringen kann. Unter den Begriff Bürstenwalze fallen somit auch Walzen mit einer weichen, beispielsweise aus Gummi bestehenden Oberfläche.

Auf dem Walzenkern-Mantel 18 sind umlaufende, axial voneinander  
5 beabstandete, radial vorspringende, ringförmige Stege 42 vorgesehen. Auf der Innenseite 40 der Schale 37 sind entsprechende halbkreisförmige Ringnuten 43 vorgesehen, in die die Stege 42 eingreifen. Für jede Schale 37 sind zwei Stege 42 vorgesehen. Durch das formschlüssige Ineinandergreifen der Stege 42 und der Ringnuten 43 werden die Schalen 37 auf dem  
10 Walzenkern 17 in axialer Richtung, das heißt entlang der Drehachse 31 fixiert. Zur tangentialen Fixierung der Schalen 37 auf dem Walzenkern 17, das heißt zur Fixierung in Umfangsrichtung und Drehmomentübertragung, sind in dem Walzenkern 17 nach außen offene Bohrungen 44 vorgesehen, die jeweils einen Arretierstift 45 aufnehmen, der nach der Einführung in  
15 die Bohrung 44 in radialer Richtung gegenüber dem Walzenkern 17 absteht. Im vorliegenden Fall ist für jede Schale 37 ein Arretierstift 45 vorgesehen. Zwei Arretierstifte 45 liegen somit bezüglich der Achse 15 einander gegenüber. Auf der Innenseite 40 jeder Schale 37 ist eine nach innen offene Sacklochbohrung 46 vorgesehen, in die jeweils ein Arretierstift 45 eingreift  
20 und die Schale 37 in Umfangsrichtung arretiert. Der Arretierstift 45 fungiert somit als Drehmoment-Übertragungs-Mittel zur Übertragung eines Drehmoments von dem Walzenkern 17 auf die Schalen 37. Anders als durch Formschluss kann das Drehmoment-Übertragungs-Mittel auch durch Reibschluss zwischen dem Walzenkern 17 und den Schalen 37 geschaffen  
25 werden. In diesem Fall wäre der Stift 45 nicht erforderlich. Jede Schale 37 weist an ihrem in axialer Richtung vorderen und hinteren Ende in Umfangsrichtung offene Schlitze 47 auf, in die radial von außen nach innen verlaufende Sacklochbohrungen 48 münden. Die Schlitze 47 befinden sich an den umfangsseitigen Enden der Schale 37, sind im vorliegenden Fall

- 8 -

also um  $180^\circ$  gegeneinander versetzt. Es sind Verbindungs-Plättchen 49 mit jeweils zwei Bohrungen 50 vorgesehen. Zur Verbindung einer ersten Halbschale 37 mit einer zweiten, der ersten gegenüberliegenden Halbschale 37 ist ein Plättchen 49 hälftig in den Schlitz 47 eingeführt und durch einen von außen in die Sackbohrung 48 eingeschobenen Stift 51 festgelegt. Die andere Hälfte des Plättchens 49 ist in den gegenüberliegenden Schlitz 47 der anderen Schale 37 eingeführt und dort ebenfalls durch einen Stift 51 arretiert. Die Verbindung zweier einander gegenüberliegender Schalen 37 erfolgt, wie Fig. 5 zu entnehmen ist, an beiden axialen Enden der Schale 37 und auf beiden Seiten, so dass zur Verbindung, wie in Fig. 5 dargestellt, insgesamt vier Plättchen 49 benötigt werden. An der Stelle von Plättchen 49 können auch elastische Elemente, wie zum Beispiel Federn, verwendet werden, die sicherstellen, dass die beiden einander gegenüberliegenden und miteinander zu verbindenden Schalen 37 gegeneinander vorgespannt sind. Auf diese Weise kommt es auch nach einem längeren Betrieb nicht zu einem Spiel zwischen den beiden Schalen 37, da beide durch das Federelement aufeinander zu gezogen werden.

Im Folgenden werden der Betrieb der Schneid-Vorrichtungen 7, 8 sowie das Auswechseln der Schalen 37 beschrieben. Sollen in eine Wellpappe-Bahn 1 an bestimmten Positionen Längsschnitte eingebracht werden, so werden in einer der beiden Schneid-Vorrichtungen 7 beziehungsweise 8 die Kreismesser 34 an die entsprechenden Querpositionen gefahren und anschließend in die Wellpappe-Bahn 1 eingetaucht. Hierbei durchdringt das Kreismesser 34 die Wellpappe-Bahn 1, so dass ein vollständiges Durchtrennen der Wellpappe-Bahn 1 gewährleistet ist. Damit die Wellpappe-Bahn 1 nicht ausweicht, wird diese von oben durch das Borstenbündel 41 der Bürstenwalze 16 abgestützt. Hierbei wird das Borstenbündel 41 flexibel zusammengedrückt. Im vorliegenden Fall taucht das Kreismesser 34

ungefähr 5 mm in die ungefähr 20 mm langen Borsten ein. Vorteilhaft an der Stützung der Wellpappe-Bahn 1 durch Borsten ist, dass an beliebigen Querpositionen mit den Kreismessern 34 geschnitten werden kann. Die Querpositionen der Messer 34 richten sich nach den Vorgaben für die zu  
5 schneidenden Wellpappebögen. Die Messer 34 werden somit nie durch einen entsprechenden starren Gegenhalt blockiert. Soll ein Formatwechsel erfolgen, so werden die inaktiven Messer in eine neue Position gefahren und in die Wellpappe-Bahn 1 eingetaucht, während die noch aktiven Messer aus der Wellpappe-Bahn 1 herausgezogen werden.

10

Durch die Zusammenwirkung der Messer 34 mit dem Borstenbündel 41 verschleiß diese und nutzen sich zunehmend ab. Nach einer gewissen Zeit ist deshalb eine Erneuerung der Borsten erforderlich. Hierfür kann der Walzenkern 17 in den zugehörigen Lagern 27 verbleiben. Anders als bei  
15 den Lösungen nach dem Stand der Technik ist es nicht erforderlich, die gesamte Bürstenwalze aus den Lagern zu entfernen, um den Bürstenteil zu erneuern. Der Bürstenmantel 38 bestehend aus den einzelnen Schalen 37 wird entfernt, indem die Stifte 51 gezogen werden, wodurch jeweils gegenüberliegende Schalen 37 vom Walzenkern 17 abziehbar sind, wie dies in  
20 der Explosionsdarstellung in Fig. 5 dargestellt ist. Dies lässt sich für alle Schalen 37 durchführen. Anschließend werden neue Schalen 37 mit noch unverbrauchten Borsten in genau der umgekehrten Weise montiert. Dies bedeutet, dass jeweils eine Schale 37 auf den Walzenkern 17 gesetzt wird, so dass der Arretierstift 45 in den Bohrungen 44 und 46 sitzt. Die zugehörige  
25 zweite Halbschale 37 wird mit der ersten über die Plättchen 49 und die Stifte 51 fixiert. Der Austausch der Schalen 37 und damit des gesamten Bürstenmantels 38 ist somit einfach und kosteneffizient möglich, ohne dass der Walzenkern 17 aus seinen Lagern und dem gesamten Umfeld entfernt werden muss.

- Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und 7 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten a. Der wesentliche Unterschied gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Stege 42a anders als beim ersten Ausführungsbeispiel nicht ganz umlaufend ausgebildet sind, sondern auf zwei gegenüberliegenden Seiten eine Unterbre-
- 5 chung 52 besitzen, wo kein Steg 42a angeordnet ist. Die Stege 42a bestehen somit aus zwei miteinander nicht verbundenen Abschnitten 55 und 56 mit einem Zentrumswinkel kleiner  $180^\circ$ , insbesondere ungefähr  $170^\circ$ . Entsprechend sind auf der Innenseite 40 der Schale 37a Ringnut-Abschnitte 53 mit einem Zentrumswinkel kleiner  $90^\circ$  vorgesehen. Zwischen zwei auf
- 10 demselben Umfang befindlichen Ringnut-Abschnitten 53 verbleibt ein relativ zum Grund der Nuten 53 vorspringender Steg 54. Die unterbrochenen Stege 42a greifen in die Ringnut-Abschnitte 53 ein. Dies gilt insbesondere auch für den verbleibenden Steg 54, der in die Unterbrechung 52 des Stegs 42a eingreift. Hierdurch erhält jede Schale 37a eine tangential Fixierung,
- 15 so dass eine Drehmomentübertragung vom Walzenkern 17a auf den Bürstenmantel 38a möglich ist. Anders als bei dem ersten Ausführungsbeispiel sind hier die Arretierstifte 45 nicht erforderlich. Der Austausch des Bürstenmantels 38a erfolgt wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.
- 20
- 25 Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf Fig. 8 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie beim ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem



nachgestellten b. Wie beim ersten Ausführungsbeispiel sind auf einer Höhe der Bürstenwalze 16 zwei 180°-Halb-Schalen 37b vorgesehen, die den Walzenkern 17 vollständig umgeben. Das Borstenbündel 41 steht wie beim ersten Ausführungsbeispiel normal radial von der Achse 15 ab. Anders als  
5 beim ersten Ausführungsbeispiel stoßen zwei zueinander gehörige Halb-Schalen jedoch nicht entlang eines geraden Parallel-Spalts 58 aufeinander. Vielmehr ist ein mäanderförmiger oder schlangenlinienförmiger oder zickzackförmiger Spalt 58b vorgesehen. Die den Spalt 58b definierenden Stirnflächen 59, 60 der beiden Schalen 37b sind so ausgebildet, dass sie alter-  
10 nierend oder auch fingerartig ineinander greifen. Die im Bereich der Stirnflächen 59 und 60 angeordneten Borstenbündel 61 bzw. 62 befinden sich im Bereich der jeweiligen Vorsprünge 63 bzw. 64 der Stirnflächen 59 bzw. 60. Hierdurch wird beim Zusammenfügen der Halb-Schalen 37b der Abstand unmittelbar benachbarter Borstenbündel 61 und 62 verschiedener  
15 Halb-Schalen 37b reduziert, so dass die Borstenbündel 61 und 62 den Spalt 58b möglichst gut überdecken und damit bei der Rotation der Bürstenwalze 16 ein möglichst gleichmäßiges Abstützverhalten der Wellpappe-Bahn 1 erreicht wird. Für das Abstützen der Wellpappe-Bahn 1 spielt es somit eine erhebliche geringere Rolle, ob sich das Borstenbündel 41 irgendwo auf der  
20 Oberfläche der Schale 37b oder in der Nähe des Spalts 58b befinden. Insbesondere ist jedem Vorsprung 63 bzw. 64 ein eigenes Borstenbündel 61 bzw. 62 zugeordnet, das sich zumindest teilweise auf dem Vorsprung befindet. Dies bedeutet, dass der der Stirnfläche 59 zugewandte Rand des Borstenbündels 61 gegenüber den benachbarten Rücksprüngen derselben  
25 Stirnfläche 59 hervorsteht. Durch das Platzieren des Borstenbündels 61 zumindest teilweise auf dem Vorsprung 63 kann der Abstand zu den beiden abgrenzenden Borstenbündeln 62 der angrenzenden Halbschale minimiert werden, wobei ein konstanter Mindestrandabstand zur Stirnfläche 59 ein-

gehalten werden kann, um die Befestigung des Borstenbündels 61 im Untergrund nicht zu beeinträchtigen.

Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 9 bis 12 ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten c. Der Unterschied gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Borstenbündel 61c und 62c, die an den Spalt 58 zwischen den beiden Halb-Schalen 37c angrenzen, nicht radial bezogen auf die Achse 15 nach außen verlaufen, sondern um einen Winkel  $b$  in Richtung auf den Spalt 58 geneigt sind. Es gilt:  $1^\circ \leq b \leq 15^\circ$ , insbesondere  $2^\circ \leq b \leq 10^\circ$ , insbesondere  $b \approx 5^\circ$ . Es können auch noch die nächsten, an die Borstenbündel 61c und 62c angrenzenden Borsten in Richtung auf den Spalt 58 schräg angeordnet sein. Die oben beschriebene Schräganordnung kann für die Borstenbündel insgesamt sowie für die einzelnen Borsten gelten. Der hierdurch erreichte Vorteil ist, dass, wie beim dritten Ausführungsbeispiel, der Spalt 58 besser bedeckt ist und somit die Funktion der Bürstenwalze 16 über den Umfang an jedem Punkt gleichermaßen gut ist.

Da die Halb-Schalen 37 nicht nur tangential im Bereich der Spalten 58 aufeinander stoßen, sondern auch in axialer Richtung, d. h. entlang der Drehachse 15, sind auch dort die Borsten 65 im Bereich der axialen Stirnflächen 66 der Halb-Schalen 37 um einen Winkel  $b$  schräg nach außen gestellt. Auf diese Weise werden auch die Spalten zwischen den Stirnflächen 66 zweier in axialer Richtung hintereinander angeordneter Halb-Schalen 37 besser überdeckt.

Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 13 bis 15 ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen, wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten d. Der wesentliche Unterschied gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, wie die Halb-Schalen 37d auf dem Walzenkern 17d befestigt sind. Der Walzenkern 17d weist wie beim ersten Ausführungsbeispiel radial vorstehende Ring-Stege 42d auf, die in zugehörige Ringnuten 43d in den Halb-Schalen 37d eingreifen und die Halb-Schalen 37d auf diese Weise in axialer Richtung fixieren. Die axialen Ränder 67 der Ringnuten 43d sind abgeschrägt ausgebildet, um ein Entformen des Kunststoffteils 37d zu erleichtern. Es ist jedoch grundsätzlich möglich, die Ränder 67 senkrecht zur Achse 15 verlaufend auszubilden. Zwischen zwei Ring-Stege 42d auf dem Walzenkern 17d ist ein entsprechender als Ringnut 68 ausgebildeter Rücksprung vorgesehen. Dieser weist zwei, auf diametral gegenüberliegenden Seiten angeordnete Bohrungen 44d auf, in die Stifte 45d beispielsweise durch Presssitz oder durch Schraubverbindung eingesetzt sind. Jede Halb-Schale 37d weist in ihren beiden Stirnflächen 59, 60 mittig eine hälftig nach außen offene, halbe Sacklochbohrung 46d auf. Die halben Sacklochbohrungen 46d zweier angrenzender Halb-Schalen 37d umschließen im montierten Zustand den Stift 45d. Mittig zwischen zwei gegenüberliegenden, auf selber axialer Höhe liegenden Stiften 45d, das heißt um 90 ° zu diesen versetzt, ist eine Bohrung 69 vorgesehen. In diese ist ein Gewindeeinsatz 70 eingeschraubt, der ein Außengewinde sowie ein Innengewinde aufweist. Bei dem Gewindeeinsatz 70 handelt es sich um ein Standardbauteil. Der Gewindeeinsatz 70 weist nach außen radial vorstehende Dornen 71 auf, die nach dem vollständigen Einschrauben des Gewindeeinsatzes 70 in die Bohrung 69 in Rich-

- tung auf die Achse 15 eingeschlagen werden. Die Dornen 71 zerstören einen Teil des in der Bohrung 69 befindlichen Innengewindes des aus Aluminium bestehenden Walzenkerns 17d, wodurch das Gewindeeinsatz 70 permanent in der Bohrung 69 fixiert wird. Jede Halb-Schale 37d weist mittig zwischen den Stirnflächen 59 und 60 und auch mittig in axialer Richtung eine durchgehende Bohrung 72 auf. Die Bohrung 72 weist ein Innengewinde 73 beispielsweise vom Typ M8 auf. Der Gewindeeinsatz 70 weist ein Innengewinde 74 vom Typ M12 auf. Wesentlich ist, dass die Steigung des Innengewindes 74 im Gewindeeinsatz 70 größer ist, als die Steigung des Gewindes 73 in der Halb-Schale 73d. Zu den beiden Gewinden 73, 74 passend ist ein Gewindestift 75 vorgesehen mit einem äußeren Gewindeabschnitt 76, der zum Gewinde 73 passt sowie einem inneren Gewindeabschnitt 77 kleineren Durchmessers, der zum Innengewinde 74 passt.
- 15 Die Borstenbündel 41 sind, wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 beschrieben, im Bereich des Spalts 58 um einen Winkel  $b > 0^\circ$  aufeinander zugeneigt. Dies kann auch für die Borsten im Bereich der axialen Stirnflächen 66 gelten.
- 20 Im Folgenden wird die Montage der Halb-Schalen 37d beschrieben. Zunächst werden die Stifte 45d in den zugehörigen Bohrungen 44d festgelegt. Anschließend wird der Gewindestift 75 mit dem äußeren Gewindeabschnitt 76 bis zum Anschlag in die Bohrung 72 in einer Halb-Schale 37d eingeschraubt. Im Anschluss daran wird die Halb-Schale 37d auf den Walzen-
- 25 kern 18d aufgesetzt, wobei die Stifte 45d mit den halbseitig offenen Sacklochbohrungen 46d in Eingriff kommen und die Halb-Schalen 37d in einer bestimmten Position auf dem Kern 18d fixieren. Im Anschluss daran wird der am äußeren Ende einen Innen-Sechs-Kant aufweisende Gewindestift 45 mit einem zugehörigen Werkzeug von außen durch die Bohrung 72 hin-

- 15 -

durch mit dem inneren Gewindeabschnitt 77 in das Innengewinde 74 des Gewindeeinsatzes 70 geschraubt. Da die Steigung des Innengewindes 74 im Gewindeeinsatz 70 größer ist, als die Steigung des Gewindes 73 in der Halb-Schale 37d, dreht sich der Gewindestift 75 je Umdrehung in den

5 Walzenkern 17d schneller ein, als er aus der Halb-Schale 37d herausgedreht wird. Hierdurch wird die Halb-Schale 37d auf dem Walzenkern 17d festgezogen. Um sicherzustellen, dass der Gewindestift 75 in ausreichend viele Gewindegänge im Gewindeeinsatz 70 eingeschraubt wird, sollte im Bereich der beiden Bohrungen 69 und 72 in radialer Richtung ein Spalt

10 verbleiben, wenn die Halb-Schale 37d auf den Walzenkern 18d aufgelegt wird. Dieser Spalt wird dann beim Einschrauben des Gewindestifts 75 gezogen. Die Demontage der Halb-Schale 37d ist entsprechend einfach.

**Patentansprüche**

1. Schneid-Vorrichtung, die in einer Laufstrecke einer durch eine Wellpappe-Herstellungs-Maschine kontinuierlich hergestellten Wellpappe-Bahn (1) angeordnet ist, welche Schneid-Vorrichtung umfasst
- 5
- a. eine um eine Messerwellen-Drehachse (31) drehantreibbar gelagerte Messerwelle (32), welche mindestens ein Kreismesser (34) trägt, und
- 10
- b. eine um eine Bürstenwalzen-Drehachse (15) drehbar gelagerte, der Messerwelle (32) gegenüber angeordnete Bürstenwalze (16; 16a; 16d) zum Abstützen der zwischen der Messerwelle (32) und der Bürstenwalze (16; 16a; 16d) hindurchgeführten Wellpappe-Bahn (1) beim Schneiden der Wellpappe-Bahn (1) mit dem mindestens einen Kreismesser (32),
- 15
- c. wobei die Bürstenwalze (16; 16a; 16d) auf einem Walzenkern (17; 17a; 17d) angeordnete, im Querschnitt teilkreisförmige Schalen (37; 37a; 37b; 37c; 37d) besitzt, welche aufweisen
- 20
- i. eine Außenseite (39) und eine dem Walzenkern (17; 17a; 17d) zugewandte Innenseite (40),
- ii. von der Außenseite (39) vorstehende Borsten,
- iii. Drehmoment-Übertragungs-Mittel (44, 45 46; 52, 54; 75) zur Übertragung eines Drehmoments von dem
- 25
- Walzenkern (17; 17a; 17d) auf die Schalen (37; 37a; 37b; 37c; 37d), und
- iv. Befestigungs-Mittel (49, 51; 75) zur Befestigung der Schalen (37; 37a; 37b; 37c; 37d) auf dem Walzenkern

- 17 -

(17; 17a).

2. Schneidvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
5 **dass** die Schalen (37; 37a; 37b; 37c; 37d) als Halb-Schalen ausgebildet sind.
3. Schneidvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**  
10 **dass** die Schalen (37; 37a; 37b; 37c; 37d) auf dem Walzenkern (17; 17a) einen geschlossenen Bürstenmantel (38; 38a) bilden.
4. Schneidvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche,  
15 **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Walzenkern (17; 17a; 17d) zumindest über einen Teil des Umfangs radial vorspringende, ringförmige Stege (42; 42a; 42d) vorgesehen sind.
5. Schneidvorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**  
20 **dass** auf der Innenseite (40) der Schalen (37; 37a; 37b; 37c; 37d) ringförmige Nuten (43; 53; 43d) vorgesehen sind, die mit den Stegen (42; 42a; 42d) zur axialen Fixierung der Schalen (37; 37a; 37b; 37c; 37d) und/oder zur tangentialen Fixierung der Schalen (37; 37a; 37b; 37c; 37d) zusammenwirken.
6. Schneidvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche,  
25 **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Walzenkern (17; 17d) und auf der Innenseite (40) der Schalen (37; 37d) Bohrungen (44, 46; 69, 72) zur Aufnahme jeweils eines Verbindungsstifts (45; 75) zur drehfesten Verbindung der Schale (37; 37d) mit dem Walzenkern (17; 17d) vorgesehen sind.

- 5 7. Schneidvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Schale (37) ein erstes Befestigungsmittel und eine zweite Schale (37) ein zweites Befestigungsmittel zur Verbindung der ersten Schale (37) mit der zweiten Schale (37) auf dem Walzenkern (17) aufweist.
- 10 8. Schneidvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Borstenbündel (61c, 62c, 65) im Bereich der axialen oder tangentialen Enden der Schalen (37c; 37d) auf das jeweilige Ende zugeneigt sind, insbesondere mit einem Radius einen Winkel  $b > 0^\circ$  einschließen.
- 15 9. Schneidvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zwei benachbarte Schalen (37b) im Bereich ihrer jeweiligen tangentialen Ende fingerartig ineinander greifen.
- 20 10. Schneidvorrichtung gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungsstift (75) zwei Gewindeabschnitte (76, 77) mit verschiedener Steigung aufweist.
- 25 11. Schale zur Verwendung in einer Schneid-Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche zur Befestigung auf einem Walzenkern (17; 17a; 17d), wobei die Schale aufweist
- a. einen im Querschnitt teilkreisförmigen Grundkörper (57; 57a),
  - b. eine Außenseite (39) und eine Innenseite (40),
  - c. von der Außenseite (40) nach außen vorstehende Borsten,



- 19 -

- d. Drehmoment-Übertragungs-Mittel (44, 45, 46; 52, 54; 75)  
zur Übertragung eines Drehmoments von dem Walzenkern  
(17; 17a; 17d) auf den Grundkörper (57; 57a), und
- e. Befestigungs-Mittel (49, 51; 75) zur Befestigung des Grund-  
körpers (57; 57a) auf dem Walzenkern (17; 17a; 17d).

5

1/15

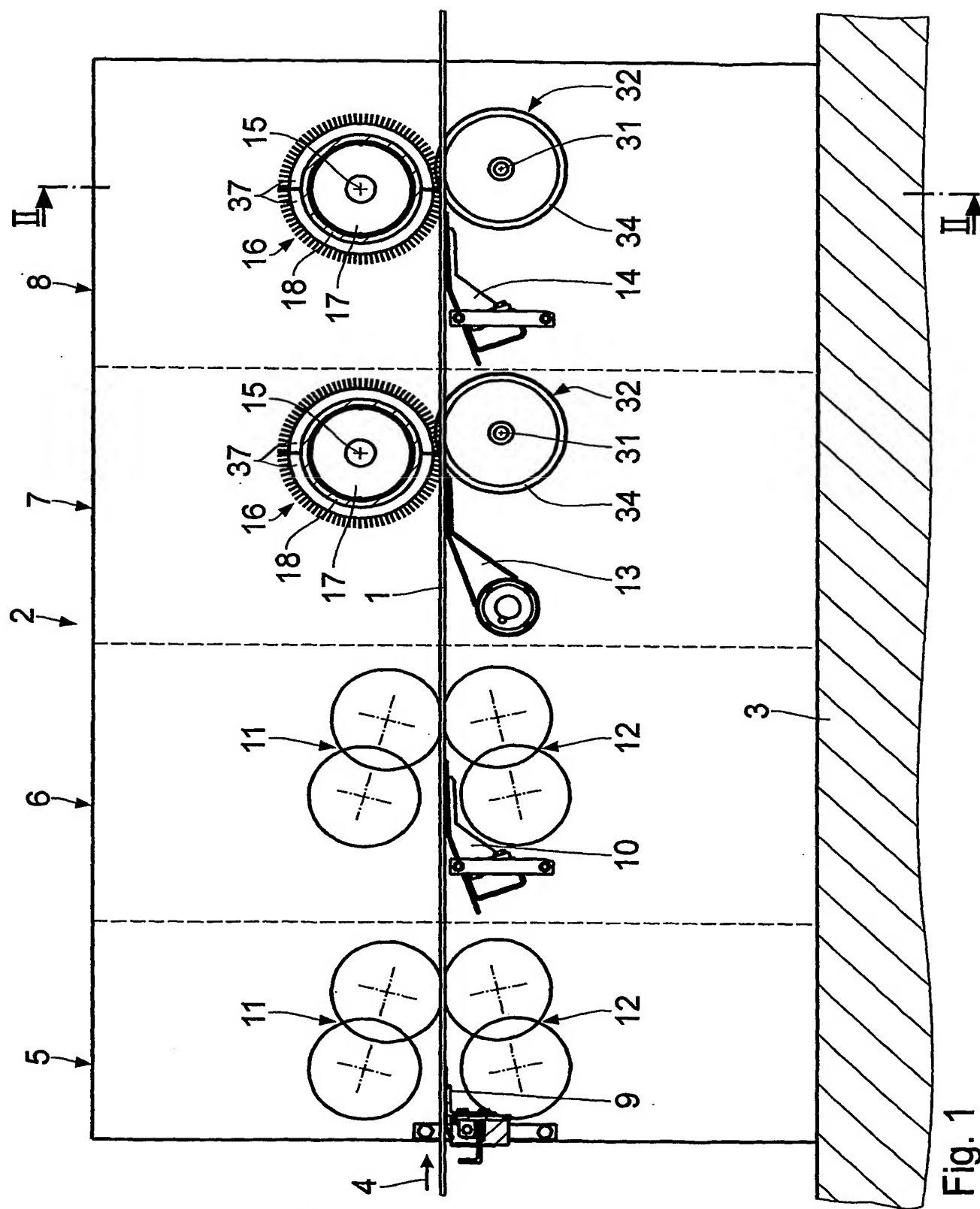


Fig. 1

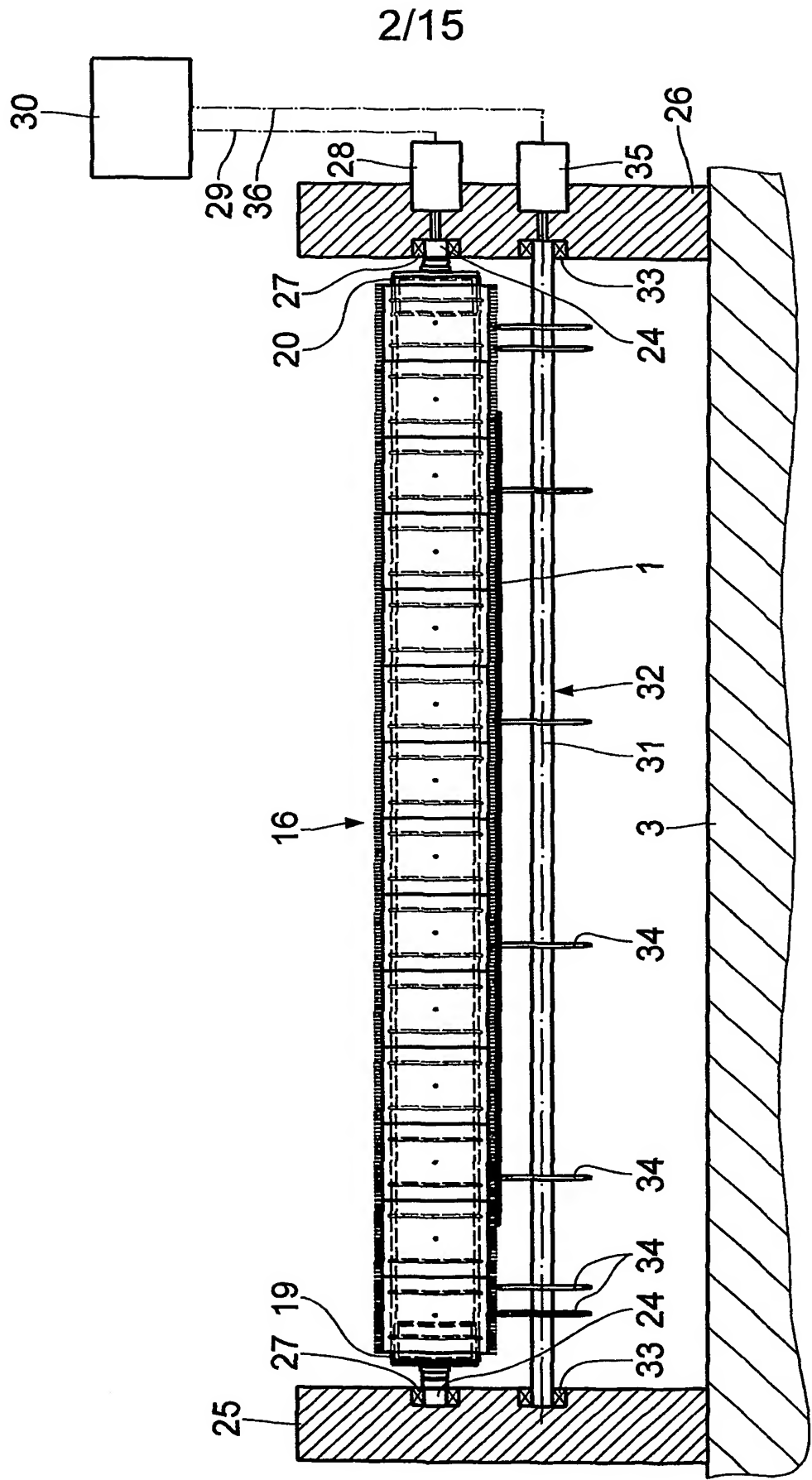


Fig. 2

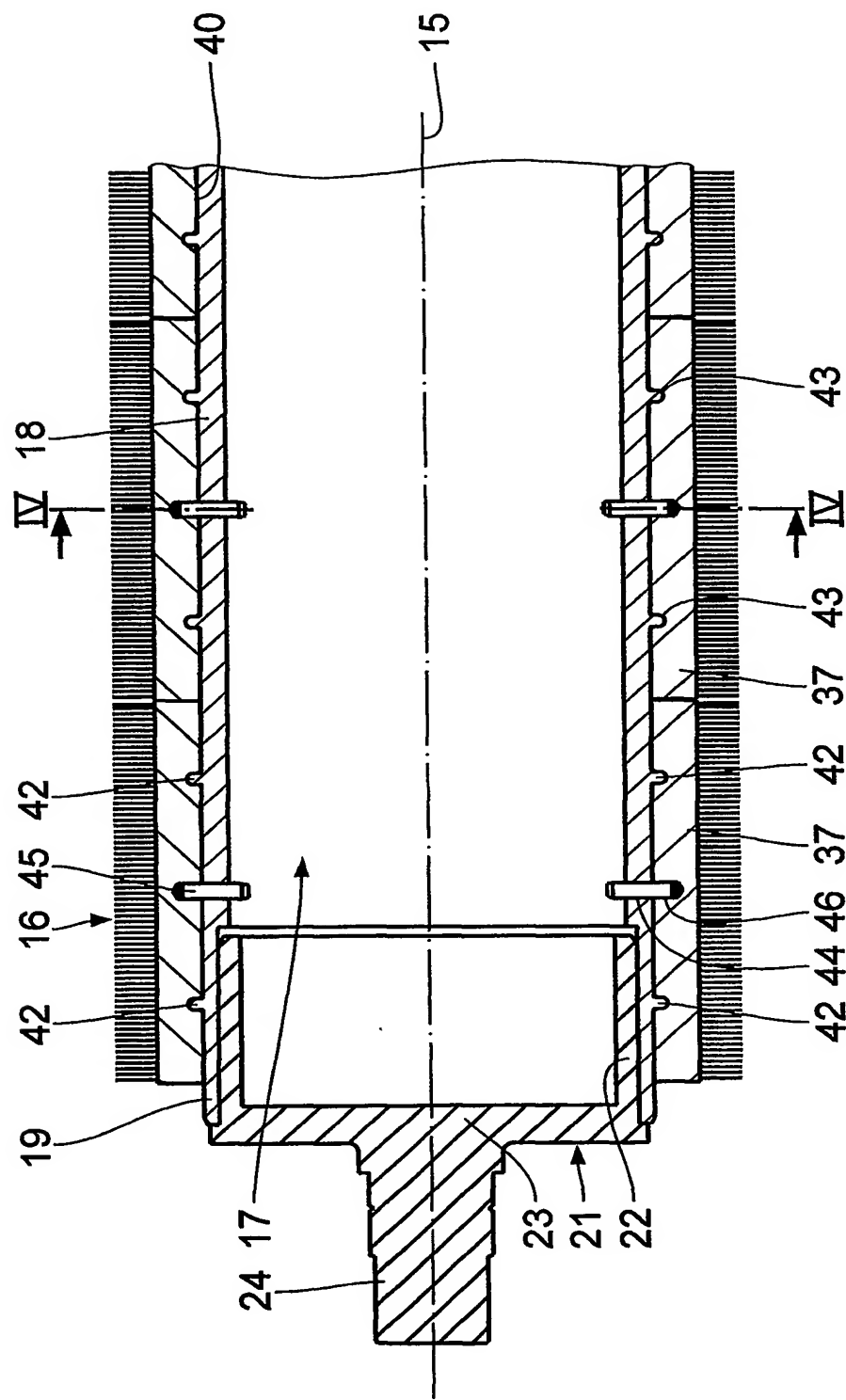


Fig. 3

4/15

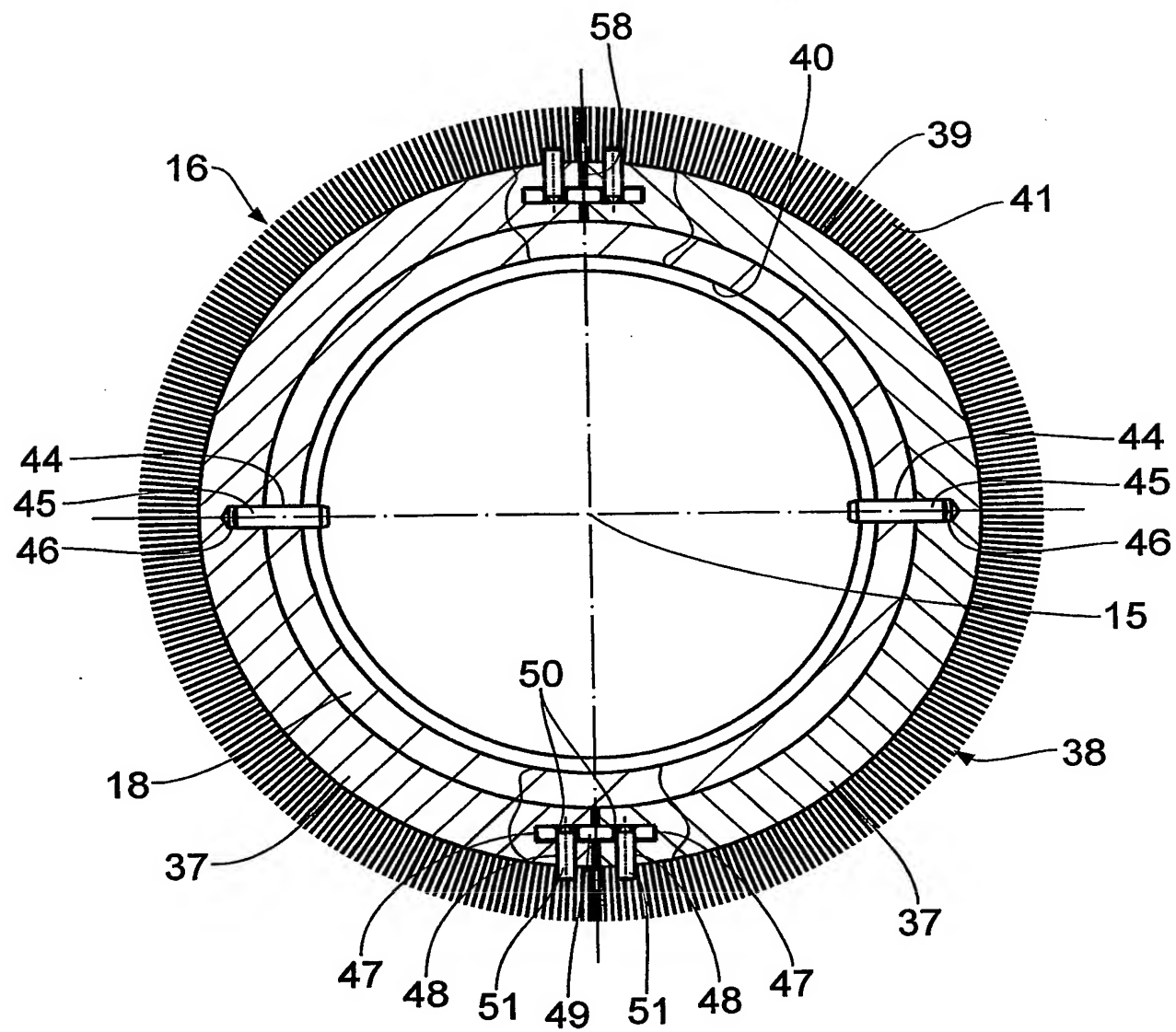


Fig. 4

5/15

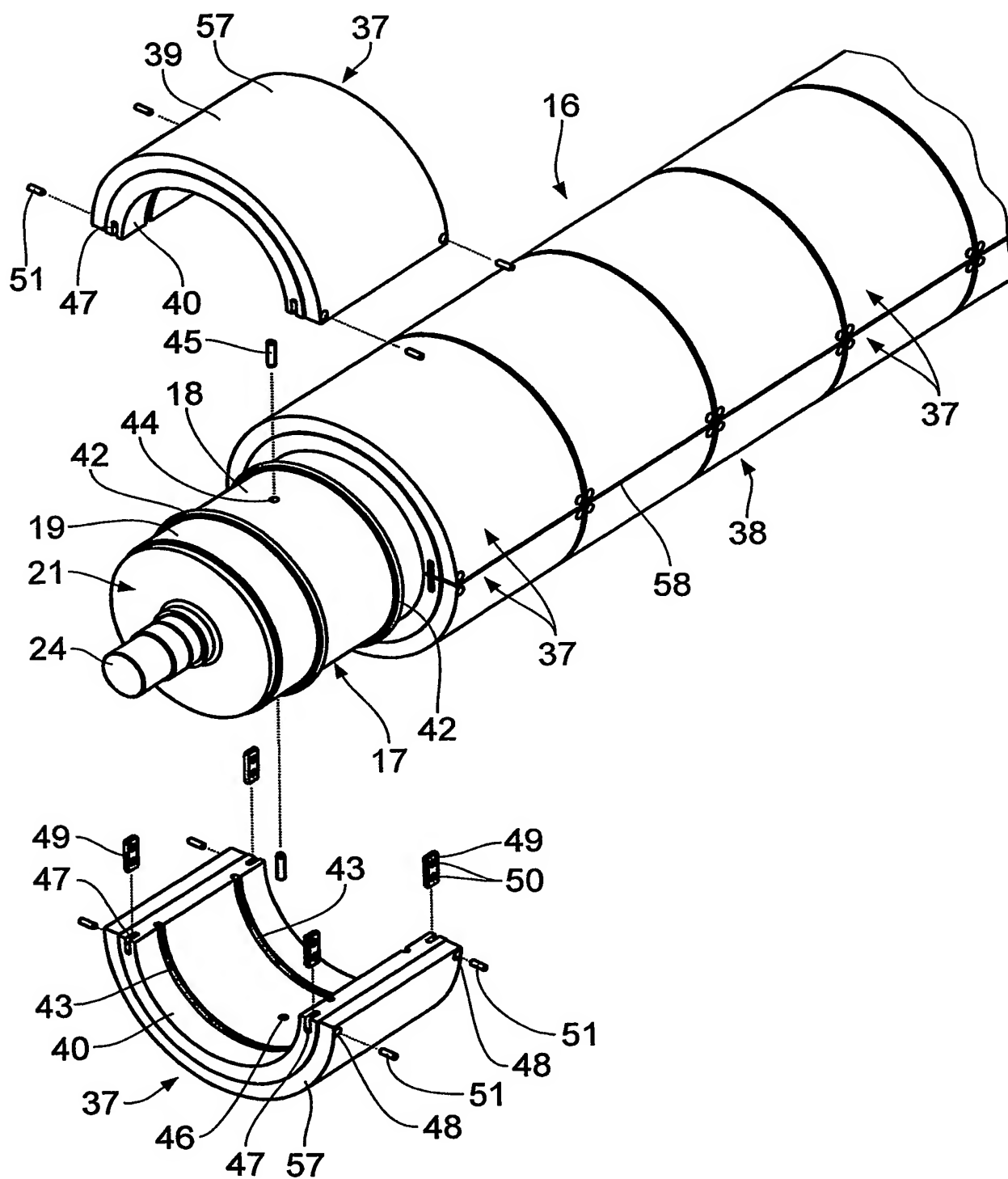


Fig. 5

6/15

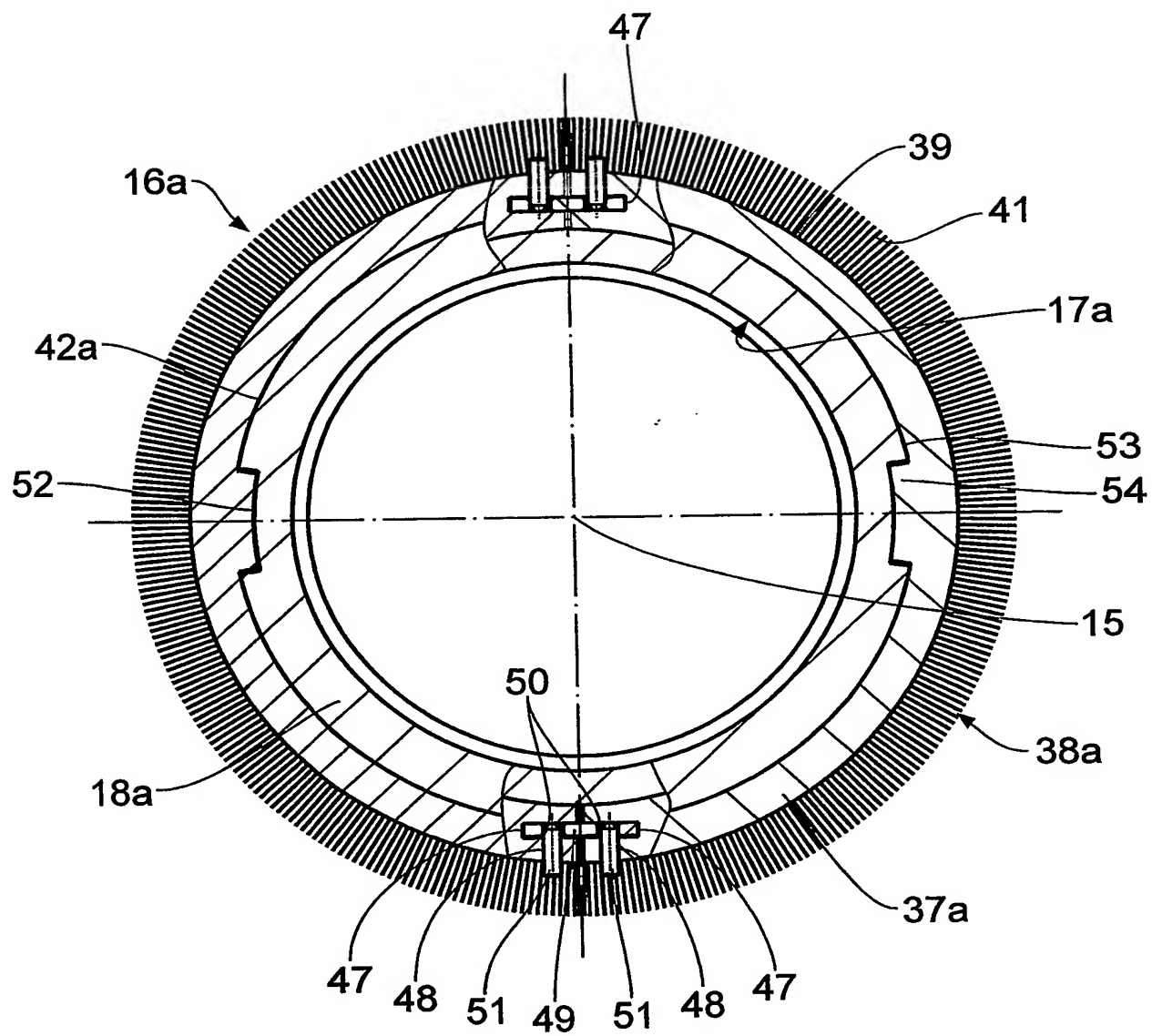
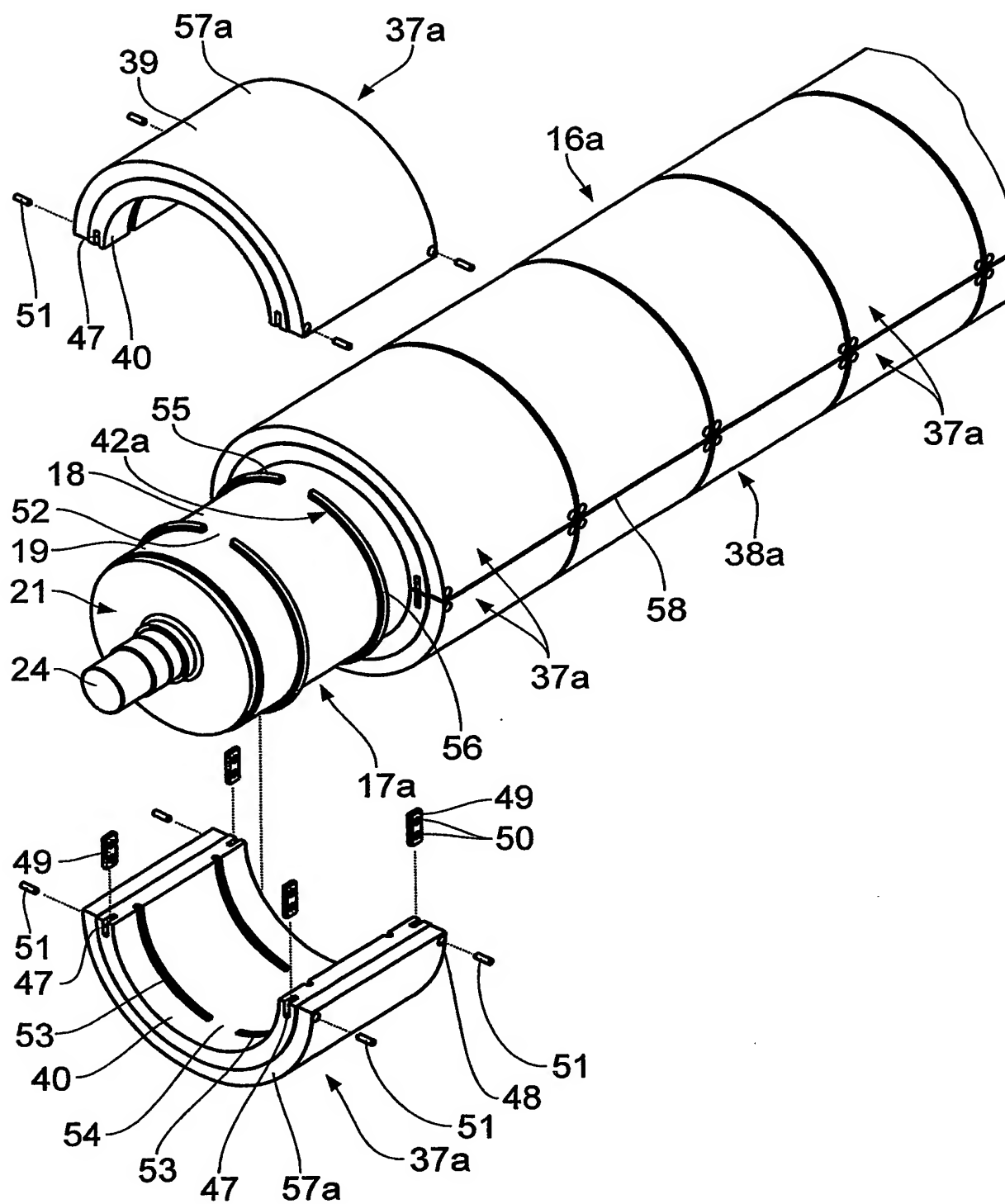


Fig. 6

7/15



**Fig. 7**



8/15

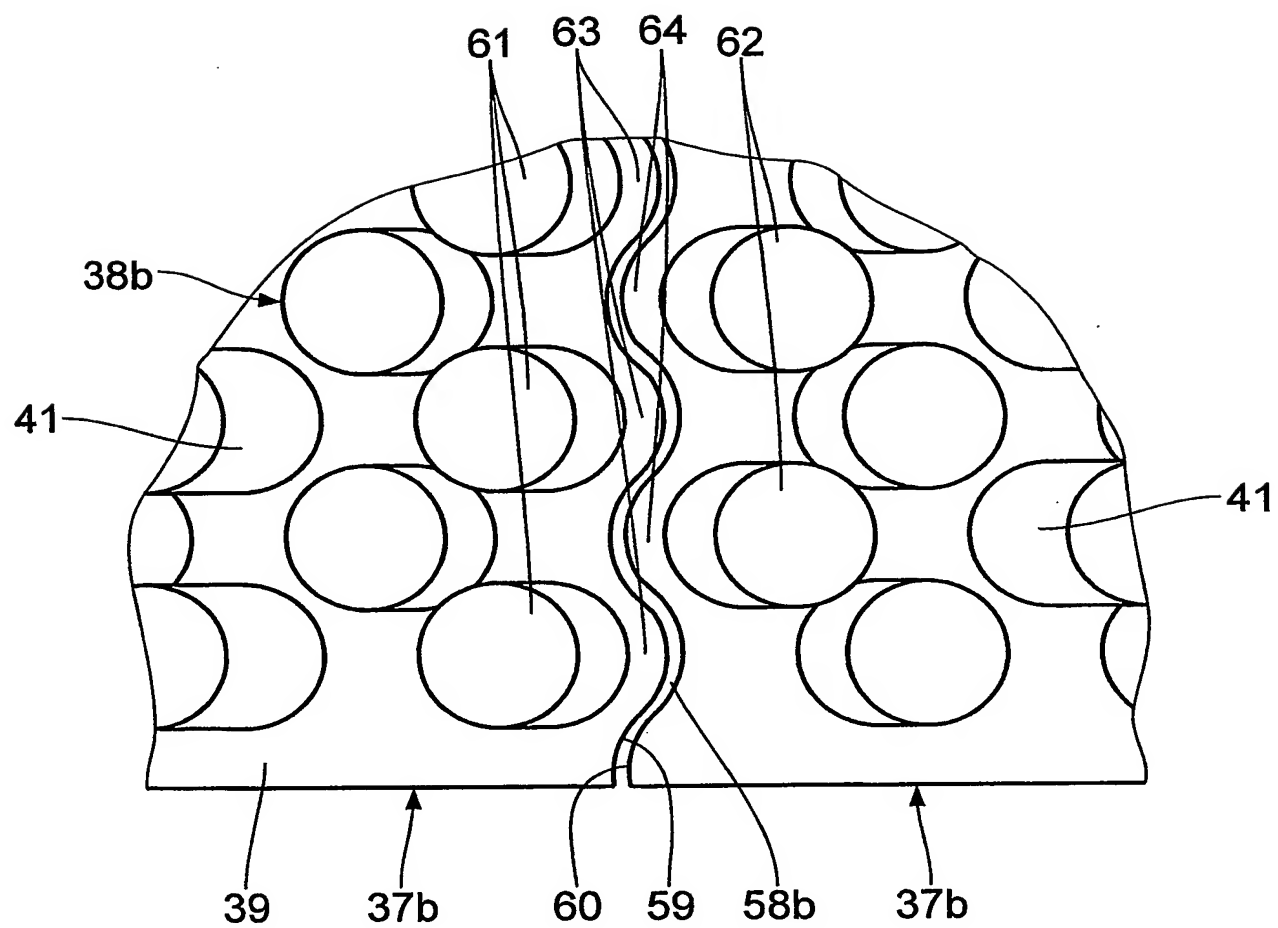


Fig. 8

9/15

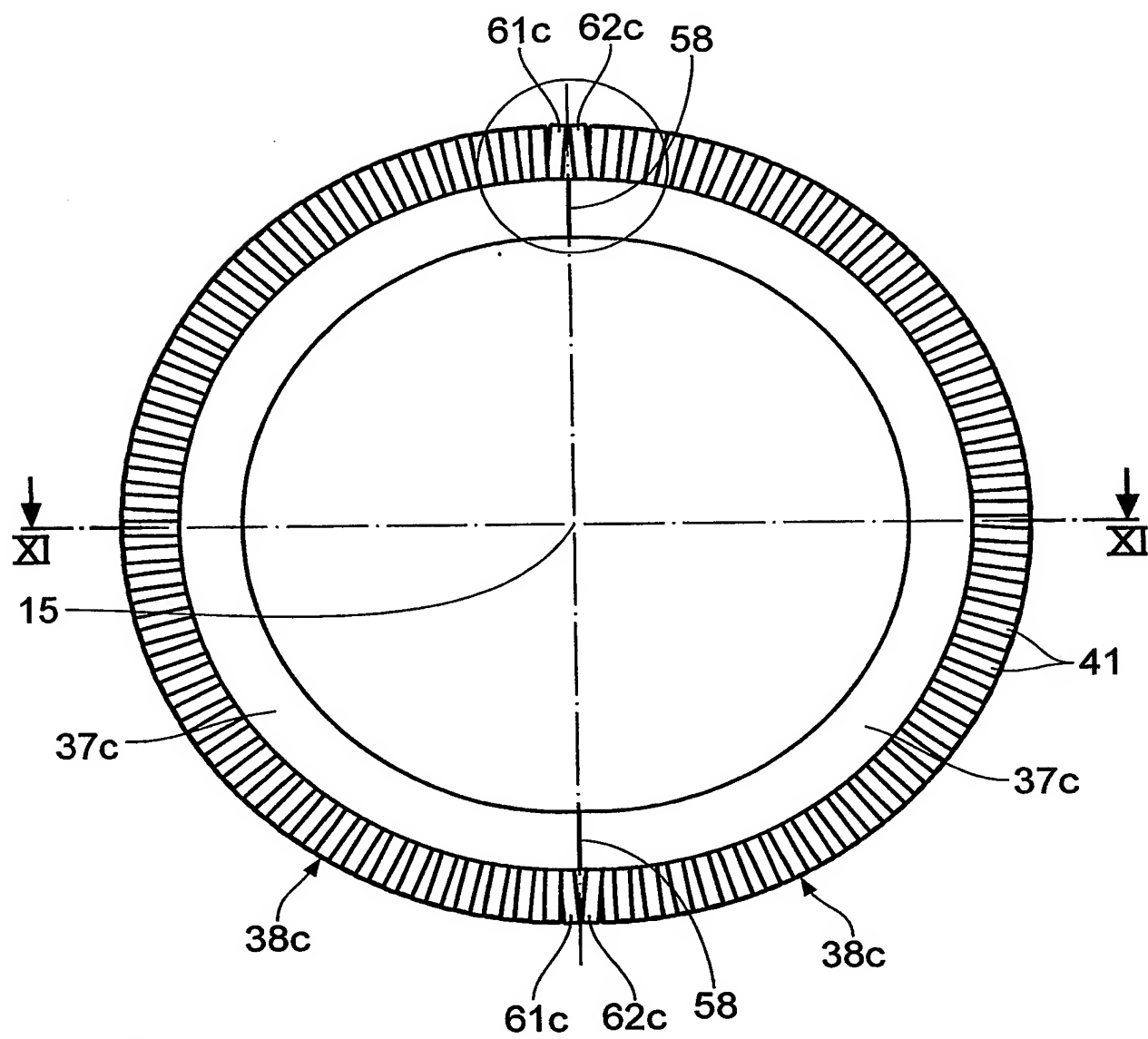


Fig. 9

10/15

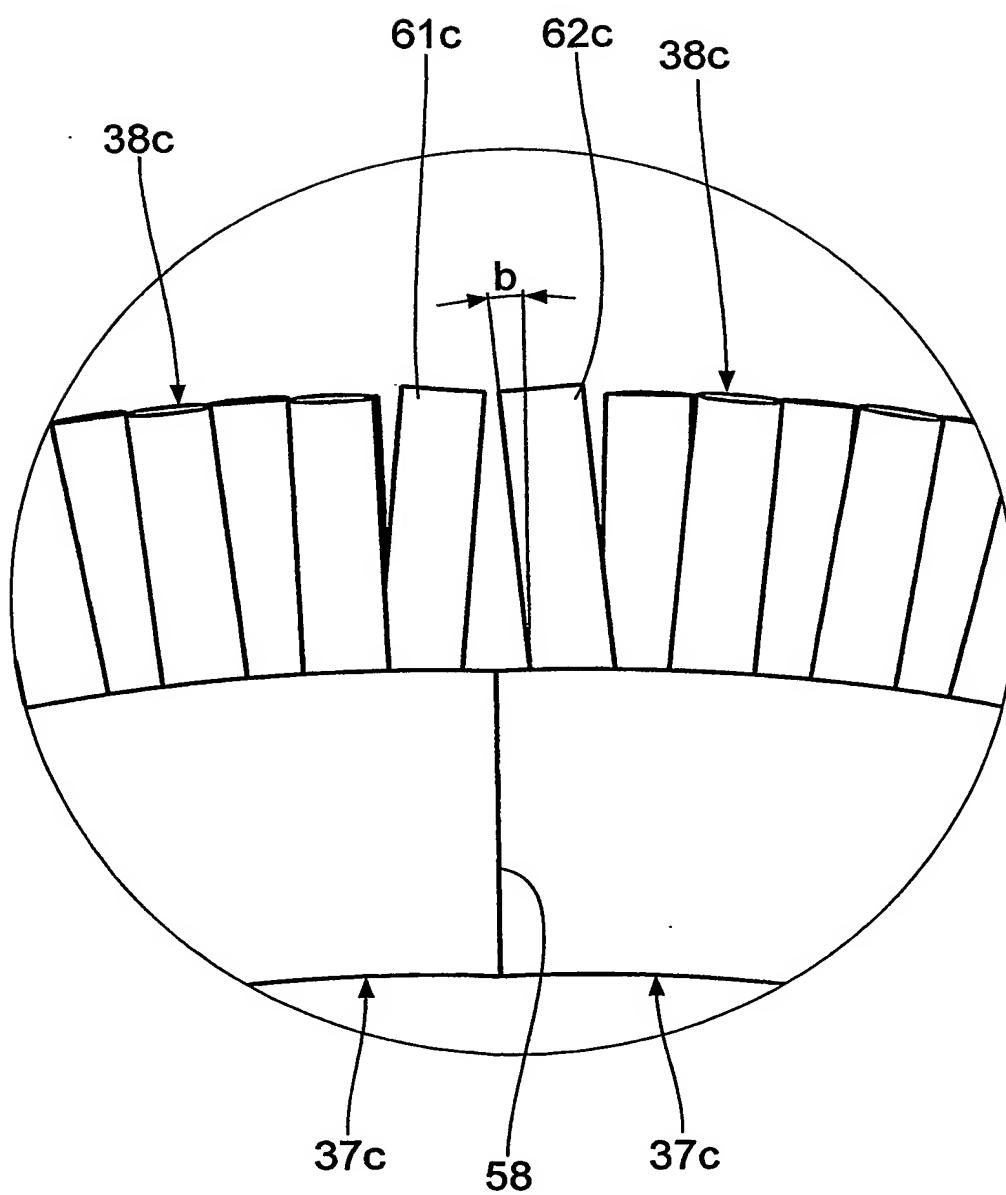


Fig. 10

11/15

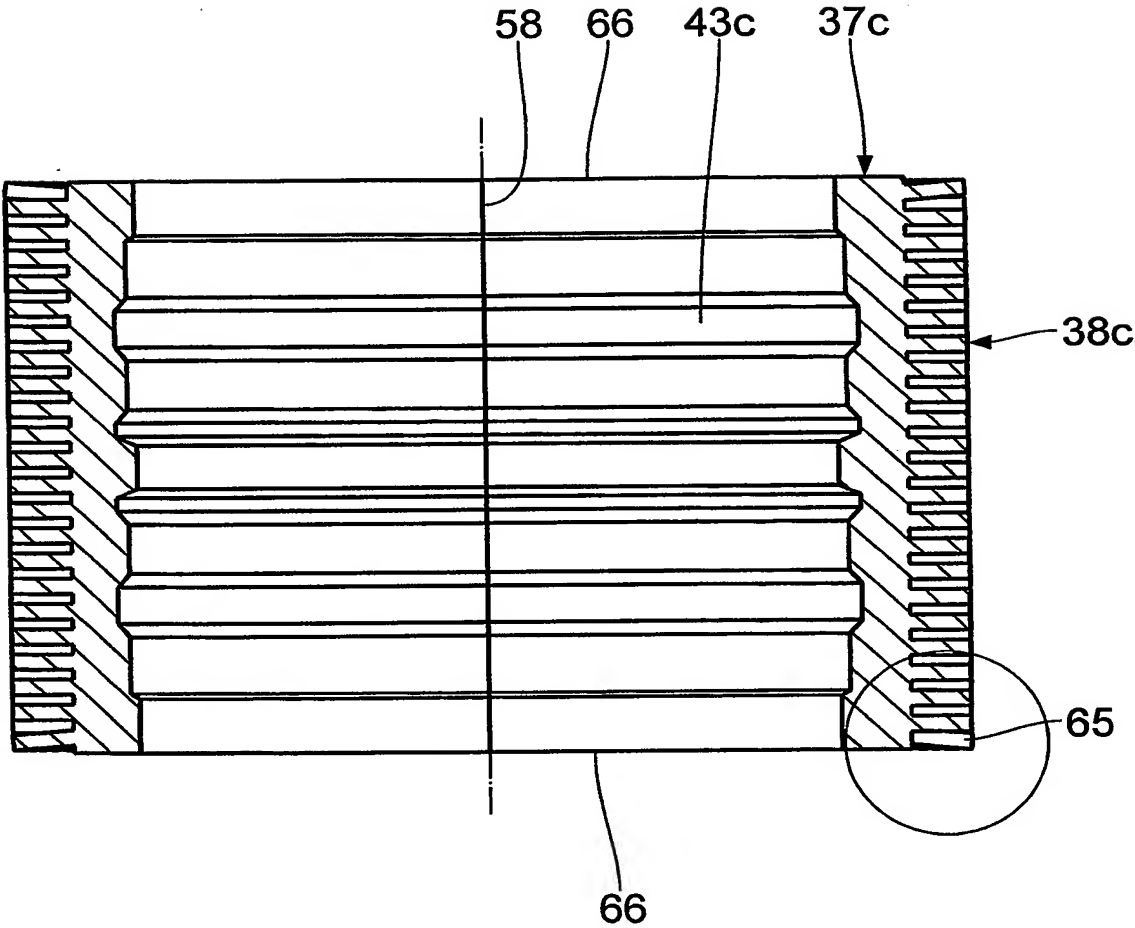


Fig. 11

12/15

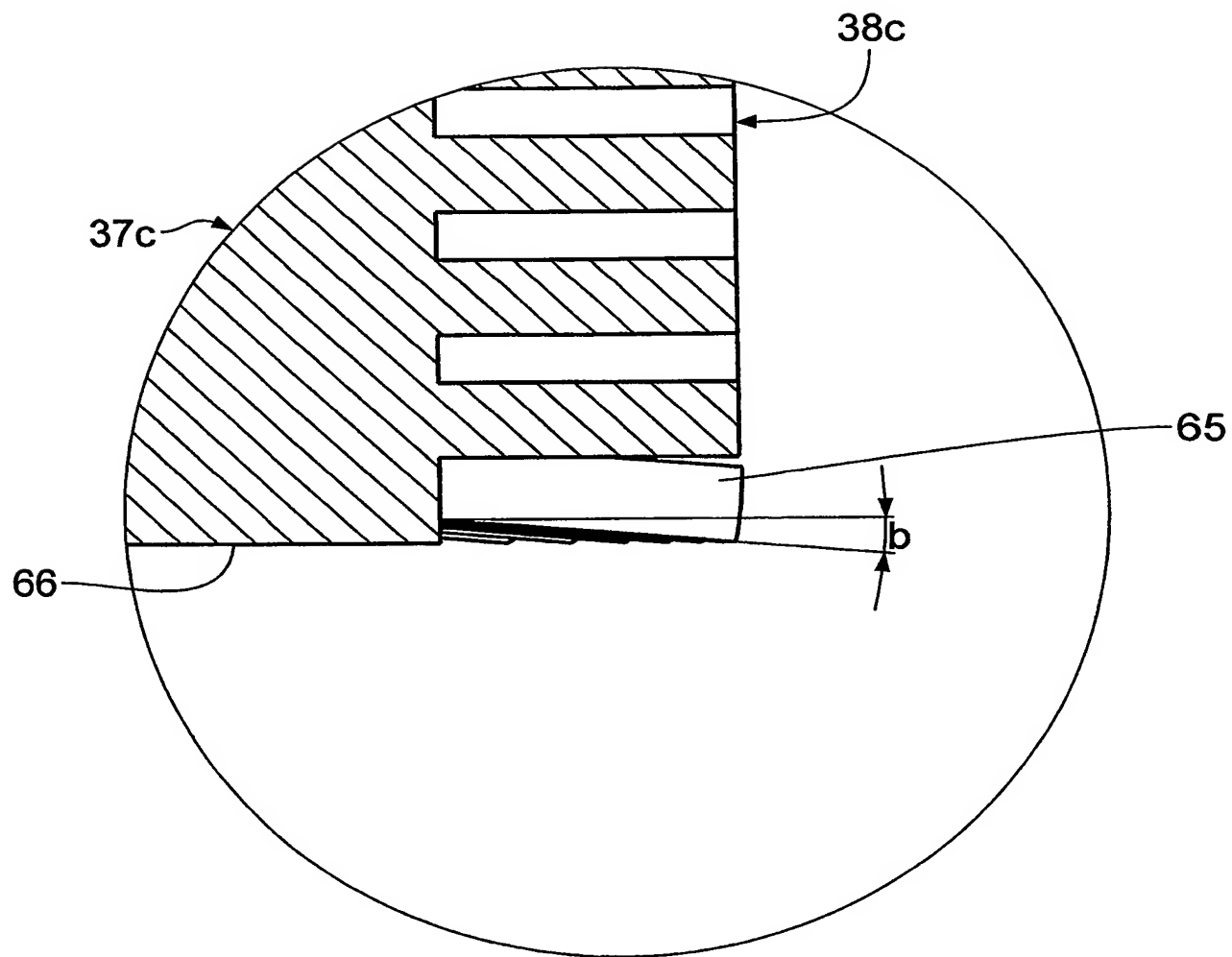


Fig. 12

13/15

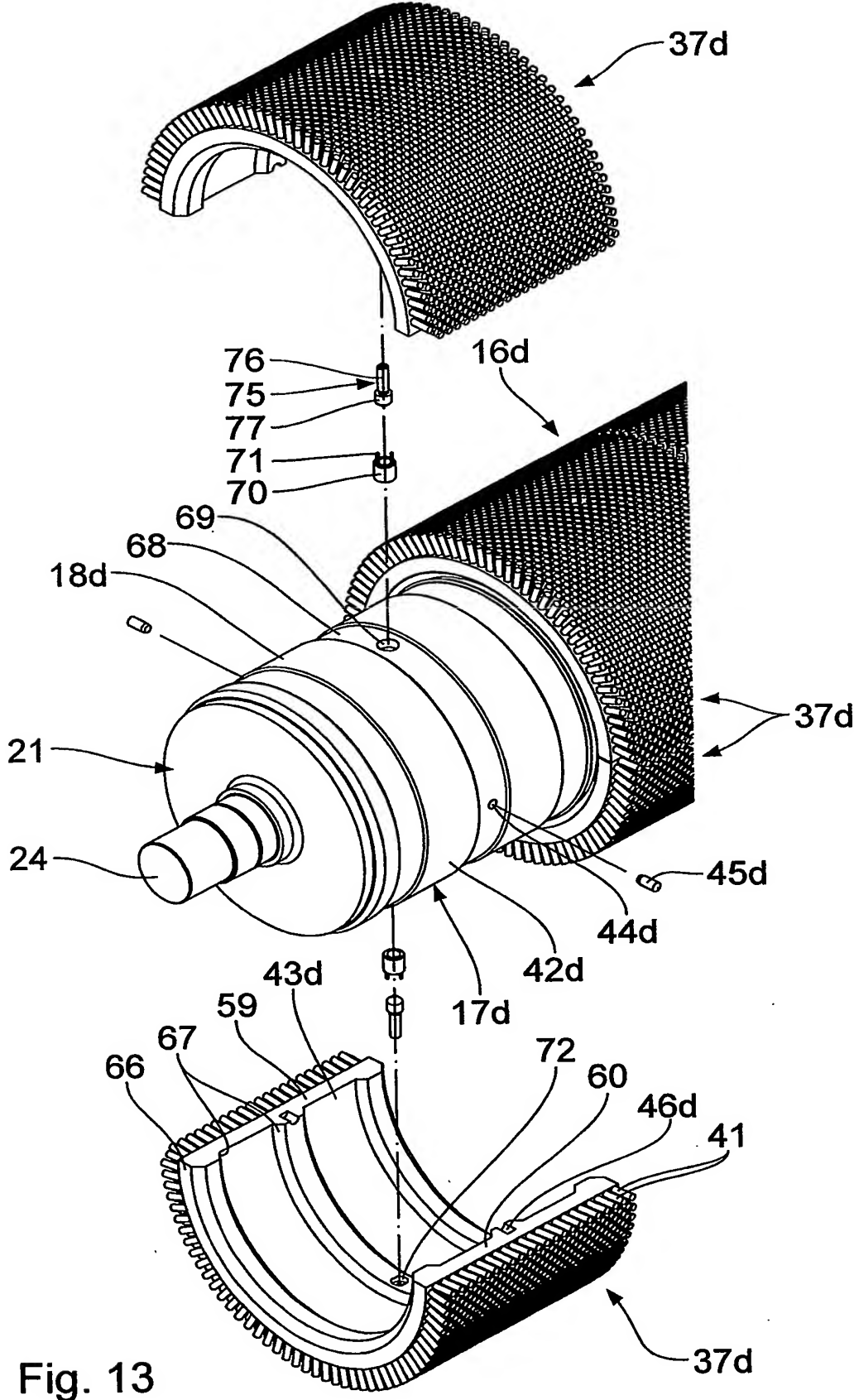


Fig. 13

14/15

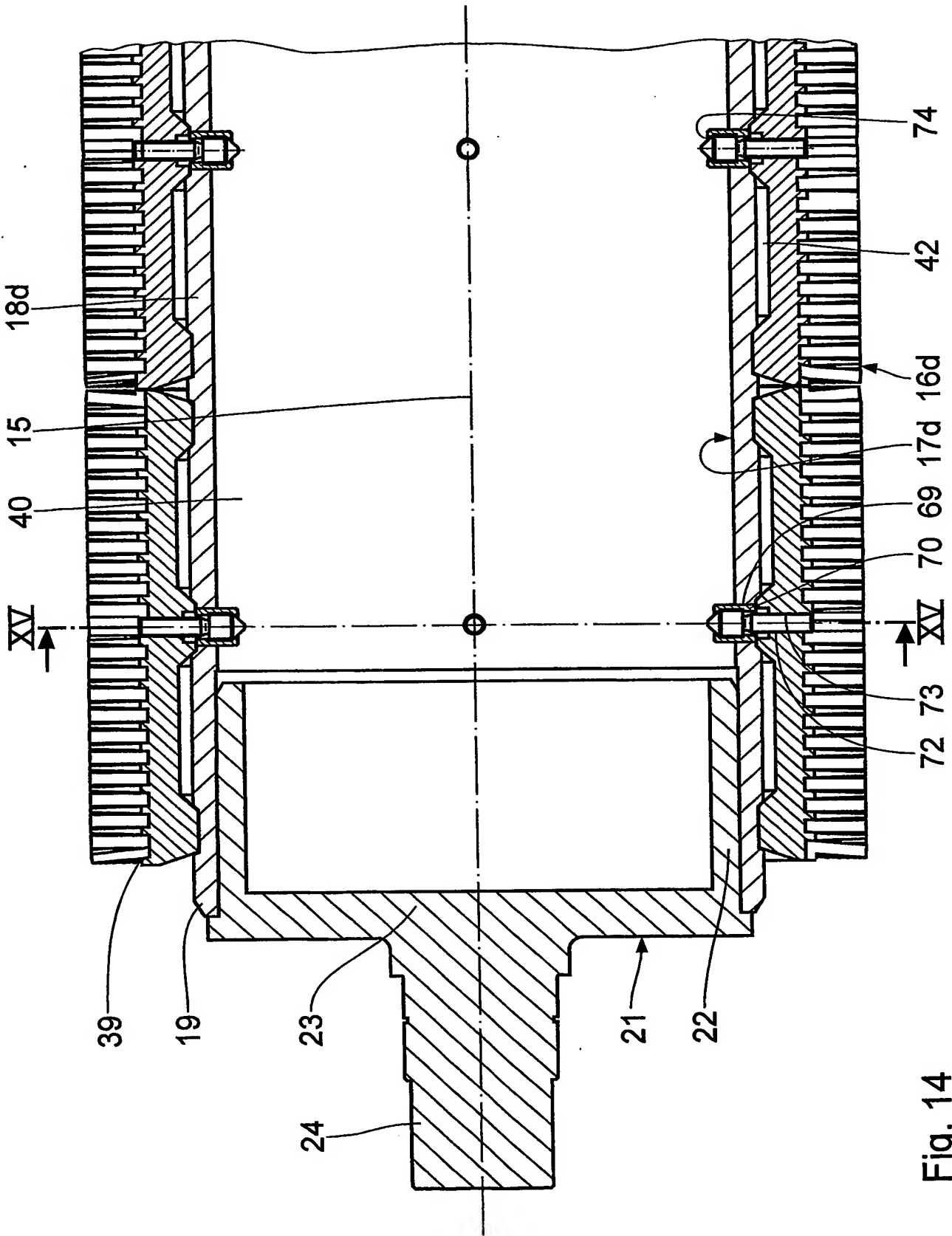


Fig. 14

15/15

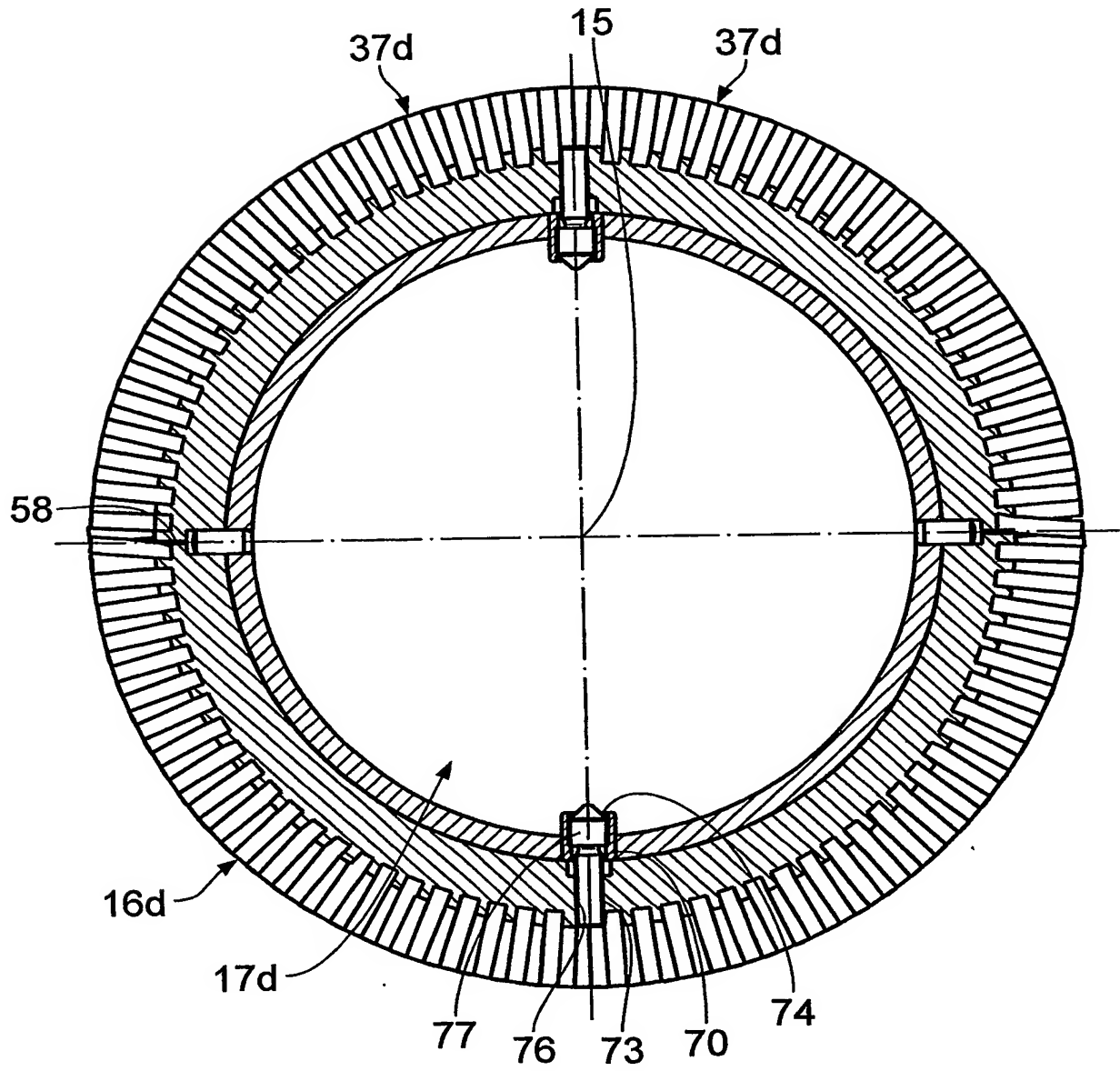


Fig. 15